

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Erscheint wöchentlich einmal. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin. Dörnbergstrasse 7.

№ 913. Jahrg. XVIII. 29. 17. April 1907.

Das phototopographische Messungsverfahren.

Von Professor Dr. C. Koppe.

(Fortsetzung von Seite 423.)

Welche Schärfe der Winkelmessung sich erreichen lässt, zeigt folgendes Beispiel.

Zur Bestimmung der geographischen Länge auf Reisen dient die Messung von Monddistanzen, d. i. des Abstandes bekannter Fixsterne vom Rande des Mondes bzw. von seinem Mittelpunkte. Wegen der starken Eigenbewegung des Mondes in seiner Bahn ändern sich solche Sternabstände rasch. Aus den nautischen Jahrbüchern kann die zu einem gerade gemessenen Sternabstande gehörige Normalzeit, z. B. der Berliner Sternwarte, gefunden werden. Vergleicht man diese Berliner Zeit dann mit der Ortszeit der Beobachtungsstation, so erhält man ihren Zeitunterschied gegen Berlin und damit ihre Längendifferenz. Auf Reisen ist die jeweilige Ortszeit mit Hilfe von astronomischen Beobachtungen ohne Schwierigkeit auf eine bis zwei Sekunden genau zu bestimmen. Soll mit der gleichen Genauigkeit aus einer gemessenen Monddistanz die zugehörige Berliner Normalzeit abgeleitet werden, so muss der Abstand des Sternes vom Monde bis auf eine Bogensekunde genau ermittelt werden. Eine solche Genauigkeit ist durch Messung mit dem Sextanten usw. nicht zu erreichen, wohl aber mit dem Phototheodoliten bei hinreichender Übung und Sachkenntnis. Es muss hierzu der Mond mit dem Vergleichsterne, dessen Abstand von ihm bestimmt werden soll, gleichzeitig auf derselben Platte photographiert werden. Dabei zeigt sich die Schwierigkeit, dass Mond und Stern wegen ungleicher Helligkeit eine sehr verschiedene Expositionszeit verlangen, und dass daher der Mond bereits stark überexponiert ist, wenn der Stern erst schwach auf der Platte sichtbar wird. Dann aber ist der Mondrand unscharf und lässt eine genaue Abmessung nicht mehr zu. Dieser Übelstand kann aber beim Phototheodoliten beseitigt werden, da er es möglich macht, den Mond aus der Messung auf der Platte gänzlich auszuscheiden und die doppelte Monddistanz auf ihr abzubilden, indem man, wie Abb. 275 andeutet, nicht nur eine Aufnahme mit eingestelltem Mondrande macht, sondern jeweils zur ersten eine zweite Aufnahme nach Durchschlagen des Fernrohrs mit der Kamera und Drehen um 180° hinzufügt, sodass immer zwei Sternbildchen im doppelten Abstande auf der Platte entstehen. Damit die zweite Aufnahme genau in die Verlängerung der ersten Abbildung fällt, stellt man das dem Fadenkreuze gleich gerichtete Diopter *MN* des um seine optische

Achse drehbaren Fernrohres (Abb. 276) in die Richtung der zu messenden Distanz, sowohl vor wie nach dem Durchschlagen. Zur Kontrolle und Erhöhung der Genauigkeit photographiert man noch auf der gleichen Platte mit der Monddistanz auch eine bekannte Sterndistanz von nahezu gleicher Grösse, welche die Messung dann richtig wiedergeben muss. Eine Abweichung gegenüber ihrem Sollwerte wird zu entsprechender Verbesserung der gefundenen Monddistanz benutzt. Beim Beobachten und Photographieren folgt man mit Hilfe der Mikrometerbewegungen des Horizontalkreises und Vertikalkreises des Phototheodoliten der scheinbaren Bewegung des am Fadenkreuze eingestellten Mondrandes während der Dauer des Exponierens der Platte, sodass das Sternbildchen immer auf dieselbe Stelle der Platte fällt und sich dort als scharfes rundes Pünktchen abbildet. Solche doppelte Mond- und Sterndistanzen kann man in grösserer Zahl auf einer und derselben photographischen Platte abbilden. Man dreht hierzu nach jeder Exposition die Kamera in ihrem Konus ein wenig um ihre Achse. In dieser Weise wurden z. B. vier Platten exponiert und auf jeder derselben ausser der doppelten Distanz des Mondrandes von dem Sterne α Virginis auch die doppelte Distanz Saturn—α Virginis abgebildet (Abb. 275). Diese

Abb. 275.

Sterndistanz
Monddistanz
Diopter
Fernrohr
αVirg.
Saturn
αVirg.
Mond

Einstellung im Fernrohr.

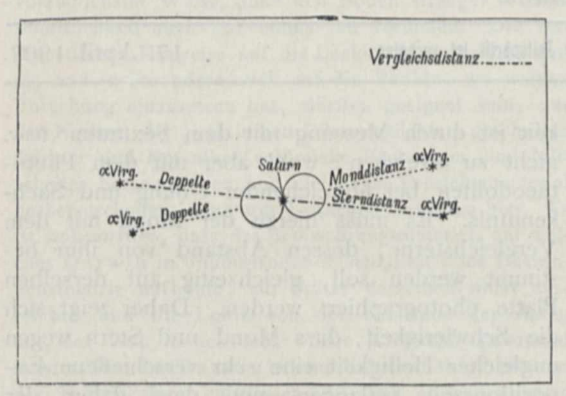


Bild auf der Platte.

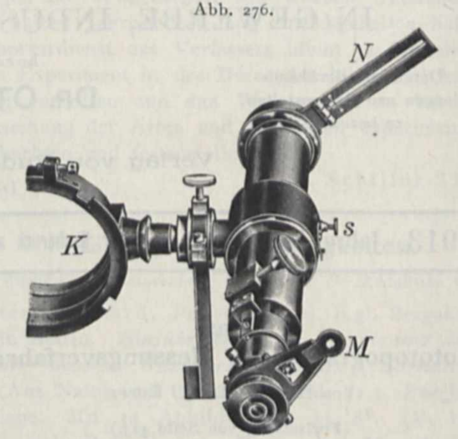
Messung von Monddistanzen durch photogrammetrische Aufnahme in zwei um 180° verschiedenen Stellungen von Fernrohr und Kamera.

Platten wurden dann sowohl durch das Objektiv der Kamera mit dem Phototheodoliten nach Winkelmass ausgemessen, als auch linear sehr genau mit einem Längenkomparator. Die Mittelwerte waren:

	Mittlere Bewg.-Zeit	Distanz Saturn—α Virginis in Winkelwert	in Längenmass
I.	9 h 45,2 m	11° 32′ 42,5″	31,108 mm
II.	10 11,4	35,0	31,109 „
III.	10 33,8	31,5	31,119 „
IV.	11 0,1	26,8	31,108 „

Die Winkelwerte nehmen regelmässig ab, infolge der Eigenbewegung des Planeten Saturn, und zwar für die Dauer der Beobachtung von ungefähr 1 1/4 Stunden um 15,7 Bogensekunden. Nach dem astronomischen Jahrbuche berechnete sich diese Abnahme zu 14 Bogensekunden, war somit nur um 1,7″ geringer. Die linearen Abmessungen der Platte, obschon sie mit der äussersten Sorgfalt wiederholt durchgeführt wurden,

Abb. 276.



Fernrohr des Phototheodoliten zur photogrammetrischen Messung von Monddistanzen.

zeigen eine solche regelmässige Abnahme nicht. Man kann dies nur dadurch erklären, dass die benutzten Spiegelglasplatten nicht hinreichend eben waren, sondern kleine Unregelmässigkeiten besassen, welche die linearen Masse um 0,01 bis 0,02 mm beeinflusst haben. Die Winkelmessung durch das Objektiv der Kamera wird durch solche Unregelmässigkeiten der Platten nicht beeinträchtigt, ebenso wenig wie durch eine nicht streng geometrisch richtige Bilderzeugung der Objektive, denn die Lichtstrahlen, welche das photographische Bild erzeugten, treten genau unter denselben Winkeln aus dem Objektive wieder heraus, unter denen sie in dasselbe eingetreten waren. Diese Art der Winkelbestimmung durch das Objektiv der Kamera kann daher im strengen Sinne des Wortes als eine Präzisionsmessung bezeichnet werden. Vorausgesetzt wird hierbei, dass die abgebildeten Objektive scharf genug begrenzt sind, um eine Präzisionsmessung überhaupt zu gestatten und rationell erscheinen zu lassen. Nur in

solchen Fällen wird man die Vorteile der Phototheodoliten voll auswerten können.

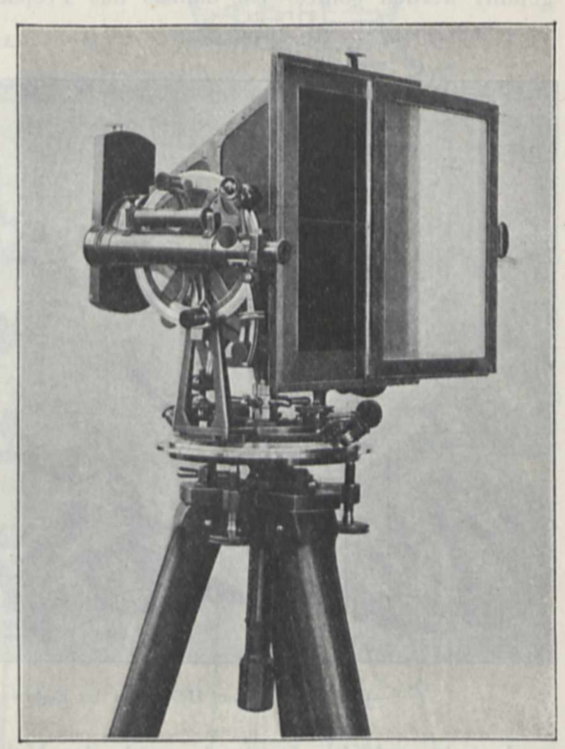
In vielen Fällen wird bei Anwendung der Photogrammetrie keine Präzisionsmessung verlangt, und dann sind einfachere Instrumente und Messungsmethoden am Platze. Die Aufgabe des Beobachters ist ja stets, mit den einfachsten Mitteln ein zweckentsprechendes Resultat zu erzielen. Die Photogrammetrie ist zudem keineswegs immer mit Vorteil zu verwenden, sondern im allgemeinen nur da, wo die direkten Messungen nicht ausreichen oder gänzlich versagen, wie z. B. bei der Vermessung ungangbarer Gebirge, der Aufnahme von Wolken, Nordlichtern usw. Der Grad der Genauigkeit, welcher in den einzelnen Fällen ein „zweckentsprechender" ist, wird ein sehr verschiedener sein, und dementsprechend auch der zweckmässigste Bau der photogrammetrischen Instrumente, von der einfachen photogrammetrischen Kamera bis zum Phototheodoliten, wie wir ihn im vorstehenden als Präzisionsinstrument beschrieben haben, durch alle Abstufungen der Leistungsfähigkeit hindurch, wobei zugleich persönlichen Ansichten ein weiter Spielraum gelassen bleibt.

Die ersten, welche sich mit der Verwertung der Photographie zu Messungszwecken beschäftigten, waren in Frankreich Laussedat und in Deutschland Meydenbauer. Auf Veranlassung des letzteren wurde vor etwa 20 Jahren von der preussischen Regierung in Berlin die „Messbildanstalt" begründet, die unter seiner Leitung photogrammetrische Architekturaufnahmen macht und zu einem Denkmälerarchiv ausgestaltet worden ist.

Die ersten phototopographischen Vermessungen von grösseren Gebieten wurden in Italien von Paganini, Ingenieur des militärgeographischen Institutes in Florenz, bei den kartographischen Aufnahmen des italienischen Generalstabes in den dortigen Hochalpen ausgeführt. Paganini konstruierte sich einen photogrammetrischen Apparat (Abb. 277), der vorzugsweise bei senkrechter Plattenstellung benutzt wird, aber auch Neigungen bis zu 30° gestattet. Die Einrichtung und Verpackung desselben für den oft sehr schwierigen Transport im Hochgebirge ist recht geschickt eingerichtet, und die drei Beine des zerlegbaren Stativs werden von den Trägern als Bergstöcke benutzt. Wohlgelungene topographische Aufnahmen wurden in den 80er Jahren in den Seealpen, den Graischen und Rhätischen Alpen usw. mit diesen Apparaten ausgeführt und nach ihnen charakteristisch naturwahre Karten von Paganini gezeichnet. Für grosse Entfernungen, z. B. bei der Aufnahme von Grenzgebieten, benutzte er mit Vorteil die Telephotographie, bei welcher das vom photographischen Objektive erzeugte Bild, bevor es auf die lichtempfindliche Glasplatte fällt, durch zwischengeschaltete Linsen stark vergrössert wird.*)

Die Photogrammetrie ist nicht nur auf dem festen Lande, sondern auch zu Küstenaufnahmen vom Schiffe aus mit Vorteil zu verwerten. Auch hierfür hat Paganini einen eigenen Apparat konstruiert, bei dem sich ein Stück der Kompassteilung auf der photographischen Platte am oberen Bildrande zugleich mit dem Fadenkreuze abbildet und so gestattet, das jeweilige magnetische Azimut festzustellen, welches die optische Achse der Kamera im Augenblicke der Aufnahme hatte. Naturgemäss muss diese letztere eine Momentaufnahme sein. Auch die stereophotogrammetrische Vermessung vom Bord des Schiffes durch gleichzeitige Aufnahmen mit zwei parallel dort aufgestellten Phototheodoliten hat Dr. Pulfrich ermöglicht.

Abb. 277.



Photogrammetrischer Apparat des Ingenieurs Paganini.

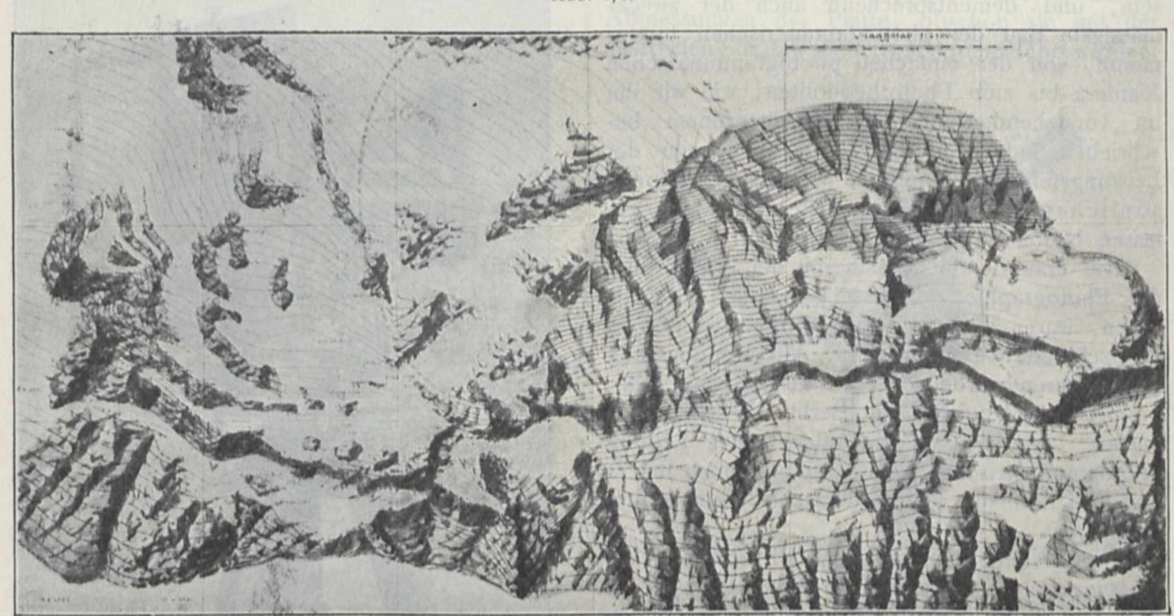
In Deutschland haben wir zunächst Mitte der achtziger Jahre versuchsweise eine phototopographische Aufnahme des Rosstrappefelsens im Harz gemacht, sodann aber hat namentlich Prof. Finsterwalder in München sich eingehender mit der Photogrammetrie für topographische Zwecke beschäftigt und dieselbe wesentlich gefördert. Er konstruierte einen sehr einfachen photogrammetrischen Apparat und führte ver-

*) s. *Prometheus* III. Jahrg. 1892 (S. 156).

schiedene Aufnahmen von Gletschern aus zum Studium ihrer Bewegungen u. dgl. Ferner bestimmte er die Bedingungen, unter denen photogrammetrische Aufnahmen vom Luftballon aus zur topographischen Darstellung des abgebildeten Geländes zur verwerten sind, in der Hoffnung, dass die Luftschiffahrt sich bald so weit entwickeln möge, „dass das Vermessungsluftschiff seinen Dienst beginnen kann".

Eine grössere phototopographische Aufnahme mit Verwertung des Phototheodoliten wurde von uns im Sommer 1895 zu den Vorarbeiten für die Jungfraubahn ausgeführt durch photogrammetrische Vermessung der „Eigerwand", in deren Innerem, tunlichst nahe der Oberfläche, die Bahn geführt werden sollte. Da damals das Projekt noch nicht endgültig feststand, wurde der Vollständigkeit halber die ganze Eigerwand aufgenommen. Sie bildet den nördlichen Abfall des 3975 m hohen Eigers, hat eine Höhenausdehnung von ungefähr 2000 m und ist so steil, dass sie als völlig unzugänglich angesehen werden muss. Die Passhöhe des kleinen Scheideck, wo die Jungfraubahn von der Wengernalpbahn abzweigt, liegt auf 2160 m über dem Meere, der Tunneleingang in den Eiger auf 2410 m nahe am Eigergletscher, bis wohin die Bahn in offener Linie geführt werden konnte. Von der kleinen Scheideck fällt das Gelände nach Grindelwald zu rasch ab, während die Eigerwand steil ansteigt. Die photogrammetrischen Aufnahmen mussten daher bei grösseren Neigungen der Kameraachse ausgeführt werden, da man, um geringere Elevationen zu erzielen, so weit hätte zurückgehen müssen, dass die Entfernungen zu gross und die Messungen zu ungenau geworden sein würden. Unter solchen Umständen wären die Instrumente, welche nur auf lotrechte Plattenstellung eingerichtet sind, unzureichend gewesen, um so mehr, als es sich um tunlichst scharfe und genaue Messungen für eine schwierige Bauausführung handelte. Der Phototheodolit gestattet Aufnahmen bei beliebig starken Elevationen, die naturgemäss jeweils so gewählt wurden, dass die Gegend der Bahntrace in die Mitte der Platte zu liegen kam. Bei lotrechter Plattenstellung würden diese wichtigsten Partien der Aufnahme an den Rand der Platten zu liegen gekommen sein oder auch sich gar nicht mehr mit abgebildet haben von den Standpunkten aus, die zur Aufstellung des Phototheodoliten am vorteilhaftesten benutzt werden mussten. Zu nahe an die steile Felswand durften wir natürlich nicht gehen, damit die Neigungen nicht zu gross und die Übersicht zu gering wurden. Über Höhenwinkel von 50° sind wir nicht hinausgegangen.

Abb. 278.



Ausschnitt aus dem Höhenplan der Eigerwand nach dem photogrammetrischen Messverfahren.

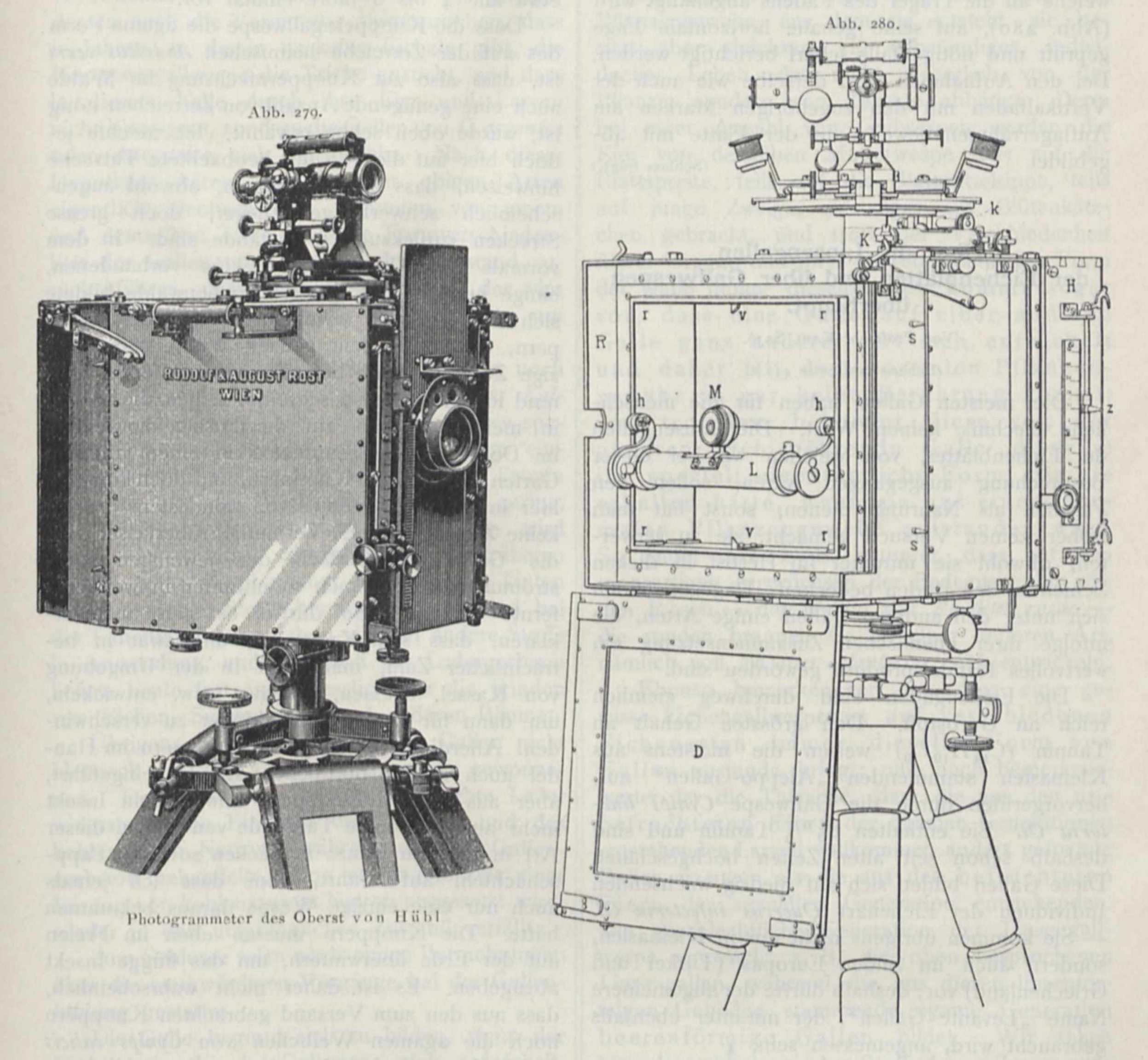
Die erste Arbeit an Ort und Stelle war die Projektierung eines grundlegenden Dreiecknetzes mit Anschluss an die Eidgenössische Landestriangulation zum Festlegen der photogrammetrischen Stationen in Verbindung mit dem von Guyer-Zeller ausgewählten Tunneleingang am Eigergletscher. Um eine unabhängige Längenbestimmung zu erhalten, massen wir auf der kleinen Scheideck eine Standlinie und leiteten aus derselben durch Dreiecksübertragung eine Anschlussseite des eidgenössischen Netzes ab. Hierbei ergab sich eine Übereinstimmung der beiderseitigen Längen bis auf $^1/_{20000}$, d. i. eine Genauigkeit, die vollständig ausreichend und zweck-

entsprechend war. Auf den um die Eigerwand herum festgelegten Dreiecksstationen wurden sodann photogrammetrische Aufnahmen der vornehmlich in Betracht kommenden Fels- und Gletscherpartien gemacht. Eine Felswand gewährt einen sehr verschiedenen Anblick, je nachdem sie von vorn oder von der einen oder anderen Seite beleuchtet ist. Vorsprünge, Spalten, Klüfte

Blick notwendig erscheint, wenn man nicht lückenhafte Messungen mitnehmen, sondern sicher gehen will, eine hinreichend vollständige und zuverlässige Darstellung zu haben. Der nach den photogrammetrischen Messungen hergestellte Höhenplan (Abb. 278) der Eigerwand im Massstabe 1:2500 bildete die erste sichere Grundlage für die Bauausführungen, die inzwischen bekannt-

Abb. 279.

Abb. 280.



Photogrammeter des Oberst von Hübl

u. dgl. können bei der einen Beleuchtung gut sichtbar sein und scharf hervortreten, während sie bei einer anderen Beleuchtung wenig oder gar nicht erkennbar sind. Sehr scharf markieren sich die Ecken und Grenzen der Schneefelder und Schneeflächen. Diese sind aber infolge der Schneeschmelze veränderlich, was natürlich wohl zu beobachten ist, zumal wenn nach frischem Schneefalle rasche Veränderungen eintreten. Alle diese Umstände verlangen aufmerksame Berücksichtigung und machen weit zahlreichere Aufnahmen erforderlich, als auf den ersten

lich bis zur Durchtunnelung des Eigers vorgerückt sind.

Die in anderen Staaten ausgeführten phototopographischen Aufnahmen können nicht im einzelnen besprochen werden, zumal sie im allgemeinen wenig besonders Bemerkenswertes bieten. Eine Ausnahme macht Österreich, wo Oberst von Hübl interessante Versuche über die Verwertung der Stereophotogrammetrie für topographische Vermessung und Darstellung des Hochgebirges in den letzten Jahren vorgenommen hat. Sein photogrammetrischer Apparat ist dargestellt

in Abb. 279 u. 280. Auf der Kamera mit lotrechter Plattenstellung ist ein kleiner Theodolit angebracht zu ihrer Orientierung und zu direkten Winkelmessungen behufs Kontrolle und Verschärfung der photogrammetrischen Aufnahmen. Der am Plattenaufleger befestigte Horizontalfaden zur Bezeichnung des Horizontes der Station kann vor den Aufnahmen mit Hilfe einer Wasserwage, welche an die Träger des Fadens angehängt wird (Abb. 280), auf seine genaue horizontale Lage geprüft und nötigenfalls scharf berichtigt werden. Bei den Aufnahmen wird derselbe wie auch der Vertikalfaden mit den zugehörigen Marken am Auflagerrahmen jeweils auf der Platte mit abgebildet. (Schluss folgt.)

Über die Linsengallen der Eichenblätter und über Gallwespen überhaupt.

Von Professor Karl Sajó.

(Schluss von Seite 439.)

Die meisten Gallen haben für die menschliche Technik keinen Wert. Die Linsengallen der Eichenblätter, von welchen wir bei dieser Besprechung ausgegangen waren, sollen den Fasanen als Nahrung dienen, sonst hat man bisher keinen Versuch gemacht, sie zu verwerten, obwohl sie mitunter im Herbst in dicken Schichten den Boden bedecken. Dagegen finden sich unter den anderen Gallen einige Arten, die infolge ihrer chemischen Zusammensetzung ein wertvolles Handelsprodukt geworden sind.

Die Eichengallen sind durchweg ziemlich reich an Gerbstoff. Den grössten Gehalt an Tannin ($C_{14}H_{10}O_9$) weisen die meistens aus Kleinasien stammenden „Aleppo-Gallen“ auf, hervorgerufen durch die Gallwespe *Cynips tinctoria Ol.* Sie enthalten 65% Tannin und sind deshalb schon seit alten Zeiten hochgeschätzt. Diese Gallen bilden sich auf niedrig wachsenden Individuen der Eichenart *Quercus infectoria Ol.* — Sie kommen übrigens nicht nur in Kleinasien, sondern auch im Süden Europas (Türkei und Griechenland) vor; deshalb dürfte der allgemeinere Name „Levante-Gallen“, der mitunter ebenfalls gebraucht wird, angemessen sein.

Aber auch in den gemässigten Zonen Europas gibt es brauchbare Gallen, wenn sie auch nicht so reich an Gerbstoff sind wie die der *Cynips tinctoria.* Namentlich in den südlicheren Teilen Ungarns, hauptsächlich in Kroatien, ausserdem aber auch in Dalmatien, im südlichen Tirol, liefern manche Jahre gute Gallenernten. Unter diesen Gallen ist die schon besprochene sog. „Knoppern-Galle“ die wertvollste, weil sie ein festes Gewebe und daher ein verhältnismässig hohes spezifisches Gewicht hat, d. h. im Verhältnis zu ihrem Gewichte wenig Raum einnimmt und 30 bis 33% Tannin enthält. Natürlich kann eine gute Knoppernernte nur in solchen Jahren vorkommen, in welchen sich viele Eicheln bilden, weil die Knopperngalle an den Eicheln entsteht; ausserdem ist auch ein reichlicher Schwarmbestand der Knopperngallwespe (*Cynips calicis*) die unerlässliche Voraussetzung. Solche günstigen Verhältnisse kommen aber nur etwa alle 4 bis 6 Jahre einmal vor.

Dass die Knopperngallwespe die agame Form des auf der Zerreiche heimischen *Andricus cerri* ist, dass also zur Knoppernfechsung im Walde auch eine genügende Anzahl von Zerreichen nötig ist, wurde oben schon erwähnt. Ich möchte jedoch hier auf die von mir beobachtete Tatsache hinweisen, dass die Gallwespen, obwohl augenscheinlich schwerfällige Flieger, doch grosse Strecken zurückzulegen imstande sind. In dem vormals hier in Ör-Szentmiklós vorhandenen, einige hundert Joch grossen Eichenwalde bildete sich mitunter eine ziemliche Menge von Knoppern, obwohl in dem ganzen Walde keine einzige Zerreiche sich befand. Gerade jetzt, während ich diese Zeilen schreibe, zeigen die Eichen in meinem Garten auf der Puszta, sowie die im Dorfe zu Ör-Szentmiklós in einem anderen Garten Anfänge von Knoppern, und doch kommen hier in einer Umgebung von mindestens 15 km keine Zerreichen vor. Vermutlich überlassen sich die Gallwespen einfach der jeweiligen Luftströmung und kommen so mitunter in weit entfernte Gebiete. So dürfte es sich auch erklären, dass sich Knoppern, und zwar in beträchtlicher Zahl, manchmal in der Umgebung von Kassel, Giessen, Stuttgart usw. entwickeln, um dann für längere Zeit wieder zu verschwinden. Allerdings werden ja die Knoppern im Handel auch in die nördlichen Länder eingeführt, aber aus solchen Knoppern kriecht kein Insekt mehr aus. Ich habe Tausende von Gallen dieser Art in meinem Hause in Säcken sowie in Pappschachteln aufbewahrt, ohne dass ich jemals auch nur eine einzige Wespe daraus bekommen hätte. Die Knoppern müssen eben im Freien auf der Erde überwintern, um das flügge Insekt abzugeben. Es ist daher nicht wahrscheinlich, dass aus den zum Versand gebrachten Knoppern noch die agamen Weibchen von *Cynips calicis* auskriechen; und wenn das auch wirklich so wäre, so brauchen sie doch Zerreichen, um auf ihnen ihre sexuelle Brut, d. h. *Andricus cerri*, zu erzeugen.

Ich möchte hier noch bemerken, dass die Gallwespen *Cynips calicis*, *C. Caput-Medusae Htg.*, *C. argentea Htg.* und *C. hungarica Htg.* voneinander nicht verschieden sind. Würde man also nur die Wespen selbst kennen, so wären diese vier Arten unbedingt als nur eine Art aufzufassen, da weder mit blossem Auge, noch unter dem Mikro-

skop Unterschiede nachweisbar sind. Wenn sie als vier selbständige Arten beschrieben werden, so kommt das daher, dass ihre Gallen untereinander wesentlich verschieden sind. Diese vier Spezies sind also keine morphologischen, sondern nur physiologische oder oekologische Arten; man könnte sagen: sie sind keine verschiedenen Insektenarten, sondern nur verschiedene Gallenarten. Es ist infolgedessen auch die Vermutung ausgesprochen, dass in Jahren, in denen es keine Eicheln gibt, die Knopperngallwespe die Triebe ansticht, und dass in diesem Falle durch ihre Eier und Larven nicht Knoppern, sondern die Gallen von *C. argentea* oder *hungarica* sich entwickeln. Nach dieser Hypothese wären also die vier obigen Arten eigentlich identisch und stammten von einem und demselben Tiere, und die Formverschiedenheit der Gallen wäre nur auf den Umstand zurückzuführen, dass das Tier in jedem der vier Formenfälle andere Teile der Eiche anbohrt, um seine Eier abzulegen.

Die dritte Gallenart, die hin und wieder noch in den Handel kommt, ist die von *Cynips Kollari*; da aber diese Gallen ein sehr geringes spezifisches Gewicht haben, also viel Raum einnehmen, und da sie nur 25 bis 30% Tannin enthalten, ist ihr Wert verhältnismässig gering.

Der Gerbstoff aus den Eichengallen wird heute viel weniger verwendet als in früheren Zeiten, wo man überhaupt die besseren Tinten nur mit diesem Stoffe bereitete. Heute sind bei der Tintenfabrikation schon vielfach andere Stoffe in Anwendung, und Gerbstoff zur Ledergerberei liefern heute fast ausschliesslich nur die Rinden von Eichen, Sumacharten und anderen Bäumen.

Übrigens ist der Gerbstoff der Gallen nicht identisch mit dem aus der Eichenrinde gewonnenen. Denn das mit letzterem gegerbte Leder widersteht dem Einflusse des Wassers und des kohlensauren Natrons, während das mit Gallengerbstoff behandelte, wenn es längere Zeit einer Lösung von kohlensaurem Natron ausgesetzt wird, wieder in den ursprünglichen Zustand verfällt.

Zum Schlusse seien noch einige Betrachtungen über die merkwürdigen Vorgänge bei der Gallenbildung gestattet.

Die Galle beginnt sich zu bilden, wenn der Embryo im Ei der Gallwespe sich entwickelt, aber bevor er aus dem Ei herauskommt. Man pflegt daher anzunehmen, dass bei der Bildung der Galle ein chemischer Stoff den Anstoss gibt, und dass dieser chemische Stoff durch die Schale des Gallwespeneies in das pflanzliche Gewebe tritt. Es ist also nicht die Larve selbst, welche etwa durch ihre Bewegungen das Pflanzengewebe zur Gallenbildung reizt; denn wäre das der Fall, so könnte die Gallenbildung natürlich erst beginnen, nachdem die Larve das Ei verlassen hat. Das wäre nun an und für sich noch nichts so Besonderes. Aber es zeigt sich dabei eine weitere merkwürdige Erscheinung: der chemische Stoff, den die Cynipidenlarve dem Pflanzengewebe mitteilt, entwickelt nämlich je nach der Art der betreffenden Gallwespe immer eine Galle von ganz bestimmter, unwandelbarer Form!

Die Galle selbst nährt sich zwar von dem Pflanzengewebe, aus dem sie entsteht, sie besitzt aber gleichsam ein selbständiges, individuelles Leben, das nicht eigentlich von der Pflanze, sondern vom Insekte abhängt. Denn bei einer Anzahl von Gallwespen werden die Eier von derselben Mutterwespe teils auf die Blattspreite, teils auf die Blattmittelrippe, teils auf junge Zweige, ja sogar auf Blütenkätzchen gebracht, und trotz der Verschiedenheit dieser Organe und ihrer Gewebe bleibt die Form der Galle immer dieselbe. Es kommt sogar vor, dass eine Galle auf einer anderen Galle ganz anderer Art sich entwickelt und daher mit dem normalen Pflanzengewebe in gar keine Berührung kommt; und trotzdem bekommt diese von der anderen sich nährende Galle dieselbe ihr speziell eigentümliche Form, die sie erhalten hätte, wenn sie aus einem normalen Pflanzengewebe entstanden wäre. So findet man z. B. mitunter, dass auf den moosartigen Auswüchsen der Bedeguare der wilden Rosen — den Gallen von *Rhodites rosae* — die runden braunen Gallen einer anderen Art, nämlich von *Rhodites eglanteriae*, sich entwickeln.

Ebenso bemerkenswert ist, dass eine gewisse Eichengallwespenart auf verschiedenen Eichenarten immer dieselbe Form von Gallen zustande bringt; und noch bemerkenswerter ist die Tatsache, dass die aus den unbefruchteten Eiern der agamen Generationen entstehenden Larven vollkommen anders geformte Gallen erzeugen als die aus den befruchteten Eiern der sexuellen Generation entstehenden. Die geschlechtliche Generation der Linsengallwespe verursacht z. B. die oben besprochenen Linsengallen, während die aus diesen linsenförmigen Gebilden stammende agame Generation beerenförmige Gallen bildet. Wir sehen hier, dass ein chemischer Stoff, dessen Zusammensetzung unbekannt ist, auf ein lebendes und wachsendes Gewebe eines fremden Organismus dermassen einwirkt, dass es eine bestimmte, bei allen derselben Art angehörigen Gallen gleiche Form bekommt. Der von dem Körper der Wespenlarve abgegebene chemische Stoff ist also für die Form der Galle so unbedingt massgebend, dass sich sogar Unregelmässigkeiten in der Gallenoberfläche überall genau in derselben Weise wiederholen.

Bisher hat man also, um diese Erscheinung einigermassen zu erklären, einen chemischen Stoff oder eigentlich Hunderte von chemischen Stoffen angenommen, die von den Larven abgeschieden werden und bei allen Arten der Gallwespen verschieden sind. Ihre Verschiedenheiten sind zwar so minimal, dass keine wissenschaftlichen Hilfsmittel imstande wären, sie erkennen zu lassen, aber dennoch so absolut bestimmend, dass die Pflanzengewebe ihnen unbedingt unterworfen sind, d. h. die von jenen vorgeschriebenen Formen unter allen Umständen annehmen müssen. Ich aber möchte fragen: Haben wir es hier wirklich nur mit chemischen Stoffzusammensetzungen zu tun? Liegen diesen Erscheinungen nicht etwa Kräfteausstrahlungen zugrunde, wie sie in letzter Zeit so vielfach nachgewiesen sind? —

Nicht nur Gallwespen, sondern auch Fliegen und andere Arthropoden erzeugen Pflanzengallen, und zwar ebenfalls von ganz genau und in allen Einzelheiten sich wiederholenden Formen. Wir werden hier unwillkürlich an einen anderen Vorgang erinnert, welcher sich bei einer ganz anderen Gruppe von Lebensvorgängen, nämlich bei der Entwickelung des Embryos abspielt. Auch hier besitzt die primitive Zelle die Fähigkeit, den aus ihr entstehenden Geweben die Form und alle wesentlichen spezifischen Eigenschaften vorzuschreiben. Die Samen- und Eizellen beherbergen also gewisse chemische Verbindungen, eigentlich Mischungen solcher chemischen Verbindungen, und enthalten die Zentren solcher Kräfte, welche über Form, Farbe und physiologische Funktionen der aus ihnen sich bildenden Gewebekomplexe beziehungsweise der aus ihnen entstehenden neuen Individuen entscheiden. In der Embryologie bezeichnet man diese Gruppe von Erscheinungen mit dem Sammelnamen „Vererbung“; man sagt: durch die Samen- und Eizellen werden die Eigenschaften des Vaters und der Mutter auf die aus diesen Zellen entstehenden neuen Individuen vererbt. Bei den Gallen spielt sich der Vorgang in ähnlicher Weise ab, und doch ist er wieder von dem der Entwickelung des Embryos verschieden. Denn bei der Entwickelung eines Individuums aus einer Eizelle bleibt die formbildende oder besser: die Form vorschreibende Fähigkeit innerhalb der Gewebe des betreffenden Individuums, und diese Fähigkeit, d. h. die Summe der dabei sich betätigenden physikalisch-chemischen Kräfte, wird von manchen Forschern auch „Lebenskraft“ genannt, die der Vererbung zugrunde läge. Ganz anders liegt dagegen die Sache bei der Gallenbildung. Die Gallen entstehen aus einem schon vorhandenen Pflanzengewebe, und ihre Form und chemische Zusammensetzung wird nicht von der Pflanze allein, auf welcher und aus welcher sie entstehen, vererbt. Wohl aber vererben die Galleninsekten auf ihre Nachkommen solche chemischen Verbindungen und physikalischen Kräfte, dass deren Abscheidung und Ausstrahlung dem ihnen fremden Pflanzengewebe die bei jeder Insektenart spezifisch eigene Form der Galle schon von Anfang an prädestiniert. Von der Pflanze, auf welcher sich die verschieden geformten Gallen bilden, könnte man allerdings sagen, dass sie die Eigenschaft ererbt habe, auf gewisse chemisch-physikalische Einflüsse, die aus dem Gallinsekt auf ihre Gewebe einwirken, immer auf dieselbe Weise zu reagieren; insofern, als durch die aus der Insektenlarve stammenden chemischen Verbindungen beziehungsweise durch die von dem Insektenkörper ausgehenden Kräfte immer dieselbe merkwürdige Form der Galle entsteht. Es steht aber immerhin unumstösslich fest, dass in diesem Falle die formbildenden Faktoren von einem Tierkörper ausgehen und eine Gruppe des Pflanzengewebes zwingen, eben die merkwürdig konstante Form anzunehmen, die ihr die betreffende Insektenart vorschreibt.

Es dürfte hiernach einleuchtend sein, dass das Studium der Gallenbildung für das Studium der Formentwickelung der Lebewesen überhaupt sehr wichtig ist. Bei beiden Erscheinungen treten wahrscheinlich analoge Faktoren in Wirkung. Und gelänge es, die Vorgänge, welche sich bei der Gallenbildung abspielen, zu enthüllen, d. h. zu ermitteln, welche Kräfte von der Insektenlarve ausgehen und dem Pflanzengewebe die bekannten Gallenformen aufzwingen, so würden wir den Geheimnissen der Onto- und Phylogenie, besonders jenen der Vererbung, um einige Riesenschritte näher gekommen sein. [10358]

Die Tehuantepec-Eisenbahn und ihre Endhäfen.

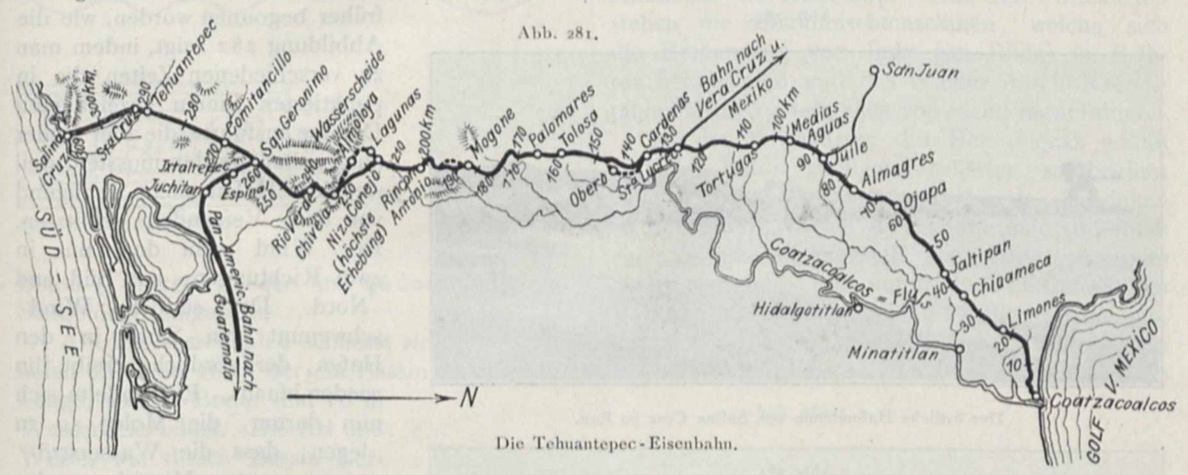
Mit acht Abbildungen.

Die Tehuantepec-Eisenbahn in der Landenge von Mexiko, welche den Atlantischen mit dem Grossen Ozean in der Richtung von Nord nach Süd verbindet, ist am 23. Januar d. J. durch den Präsidenten Porfirio Diaz feierlich dem Verkehr übergeben worden. Die Bedeutung dieser Eisenbahn für den internationalen Verkehr zwischen Europa und der Westküste Amerikas durch Verkürzung des Weges im Vergleich zu dem bisherigen Wege um die Südspitze Amerikas und zu dem künftigen Wege durch den Panamakanal und durch den zu erwartenden Zeitgewinn ist bereits in dem Aufsatz *Die Nationalbahn von Tehuantepec und der Panamakanal* im XVI. Jahrgang Seite 341 u. ff. des *Prometheus* nachgewiesen worden. Dort ist auch die wechselvolle Geschichte dieser Eisenbahn bis zum Beginn der Bautätigkeit unter Leitung der Firma Pearson & Son im

Jahre 1898 geschildert. Diesen Unternehmern ist es endlich gelungen, die Eisenbahn mit ihren Endhäfen Coatzacoalcos am Atlantischen und Salina Cruz am Stillen Ozean glücklich zu vollenden. *The Engineer* Nr. 2666 vom 1. Februar d. J. bringt eine ausführliche Beschreibung der Eisenbahn und der Hafenanlagen, der das Nachstehende und die Abbildungen entnommen sind.

Wie aus der Kartenskizze (Abb. 281) hervorgeht, hat die Hauptbahn eine Länge von 309 km, die zu ihr gehörende Zweigbahn von Juile nach San Juan ist 28 km lang. In Santa Lucretia, 126 km von Coatzacoalcos, mündet die von Vera Cruz und Mexiko und bei San Geronimo, bei 260 km, die Pan-Amerika-Eisenbahn, die Nord- und Südamerika über Guatemala verbinden wird, in die Tehuantepecbahn. Während das Küstenland am Atlantischen Ozean im allgemeinen flach verläuft, fällt es zum Stillen Ozean in schroffen, vielfach zerrissenen Hängen ab. Dennoch steigt die Eisenbahn, selbst bei Überschreitung des Küstengebirges, nur bis zu 275 m hinauf und hat keine grössere Steigung als 1 : 48 zu überwinden. Nur im Chiveta-Pass bei km 230 ist eine Krümmung von 100 m, sonst nirgend unter 150 m Halbmesser vorhanden. Die grösste Brücke der Bahn hat 201 m Länge, sie führt bei Santa Lucretia über den Jaltepec-Fluss und hat 5 Öffnungen von je 33,2 m und zwei von je 16,5 m Weite. Die andern Brücken sind erheblich kürzer und gehen nicht über Verhältnisse hinaus, wie sie der Bahnbau in bergigem Gelände überall zu überwinden hat. Dasselbe gilt auch von den Tunnels. Das Gleis hat die Normalspurweite von 1,43 m und ist zum grösseren Teil mit Schienen von 36 kg/m ausgeführt.

Abb. 281.

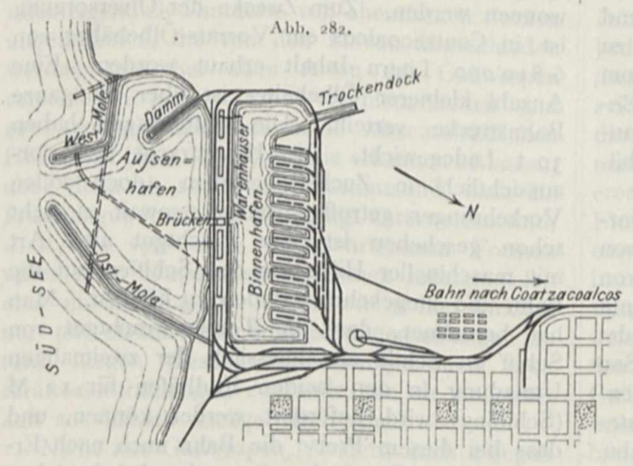


Die Tehuantepec-Eisenbahn.

Der Betrieb der Bahn ist mit 60 in Nordamerika gebauten Lokomotiven eröffnet worden, die sämtlich für Ölfeuerung eingerichtet sind, weil diese 30 Prozent billiger zu stehen kommt, als Kohlen- oder Holzfeuerung. Das Heizöl wird einstweilen noch aus Beaumont, Texas, bezogen, später aber im Inlande, auf dem Isthmus, gewonnen werden. Zum Zwecke der Ölversorgung ist in Coatzacoalcos ein Vorrats-Ölbehälter von 6 810 000 Litern Inhalt erbaut worden. Eine Anzahl kleinerer Ölbehälter ist über die ganze Bahnstrecke verteilt. Die Güterwagen haben 30 t Ladegewicht. Die Hauptfracht wird voraussichtlich in Zucker bestehen, doch sollen Vorkehrungen getroffen werden, soweit es nicht schon geschehen ist, um Frachtgut aller Art mit maschineller Hilfe aus den Schiffen auf die Bahn und umgekehrt verladen zu können. Man hat berechnet, dass die Tonne Frachtgut von Schiff zu Schiff einschliesslich der zweimaligen Umladung in den beiden Endhäfen für 12 M (Schilling) wird befördert werden können, und dass bei diesem Preise die Bahn auch nach Eröffnung des Panamakanals noch wird bestehen können und den dazu erforderlichen Frachtverkehr haben wird. Man hofft, dass es in den 8 Jahren bis zu der in Aussicht genommenen Eröffnung des Panamakanals gelingen wird, sich sozusagen eine feste Kundschaft für einträglichen Frachtverkehr zu sichern, die auch dann treu bleibt. Einstweilen ist schon ein Abkommen mit der Amerika-Hawai-Dampfschiff-Gesellschaft getroffen, die neun Dampfer von je 12 000 t Ladefähigkeit im Betriebe hat, und die der Bahn jährlich etwa 300 000 t Frachtgut zur Beförderung zuzuführen gedenkt. Es kommt für die Tehuantepecbahn in Betracht, dass der Panamakanal von Segelschiffen wenig wird benutzt werden können, weil dieselben dort in den Bereich von Windstillen kommen, was bei den Zufahrtswegen zu der nördlicher liegenden Tehuantepec-Eisenbahn nicht der Fall ist. Wenn auch der Panamakanal ohne Zweifel einen Teil des amerikanischen Frachtverkehrs, namentlich solcher Güter, deren zweimalige Umladung zu kostspielig ist oder aus andern Gründen sich nicht empfiehlt, an sich ziehen wird, so liegt doch für die Vereinigten Staaten von Nordamerika

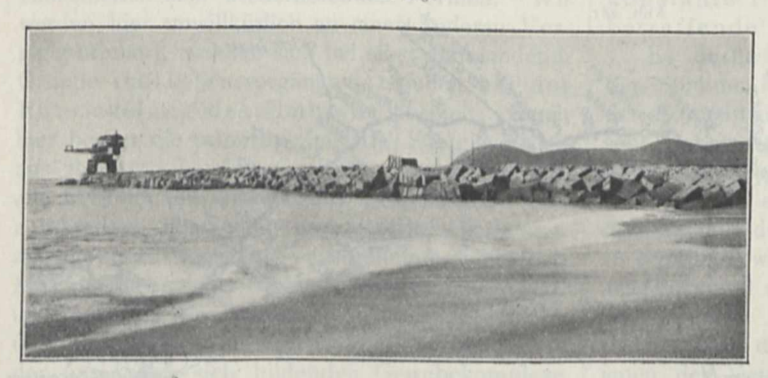
die eigentliche Bedeutung des Kanals auf politischem Gebiet. Für sie kommt es darauf an, im Kriegsfalle ihre Kriegsflotte in kürzerer Zeit, als es jetzt möglich ist, von dem einen in den andern Ozean entsenden zu können. Eine Begünstigung

Abb. 282.



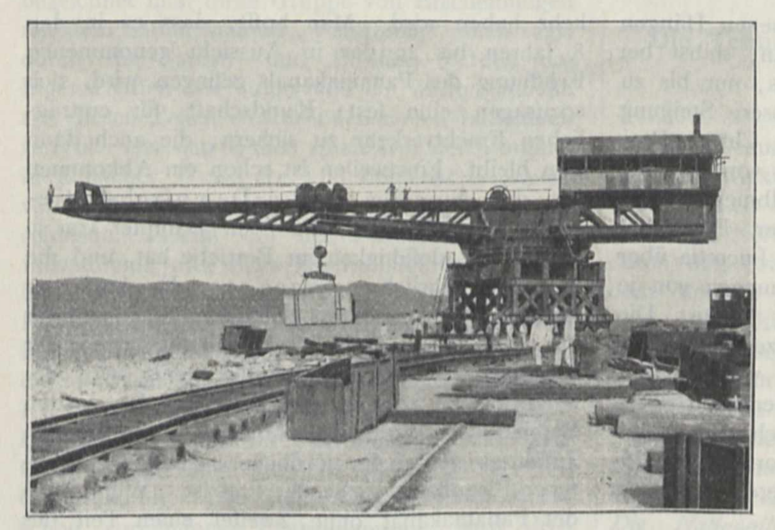
Plan des Hafens von Salina Cruz.

Abb. 283.



Der östliche Hafendamm von Salina Cruz im Bau.

Abb. 284.



Fahrbarer Riesenkran zum Auslegen der Steinblöcke beim Bau der Hafendämme.

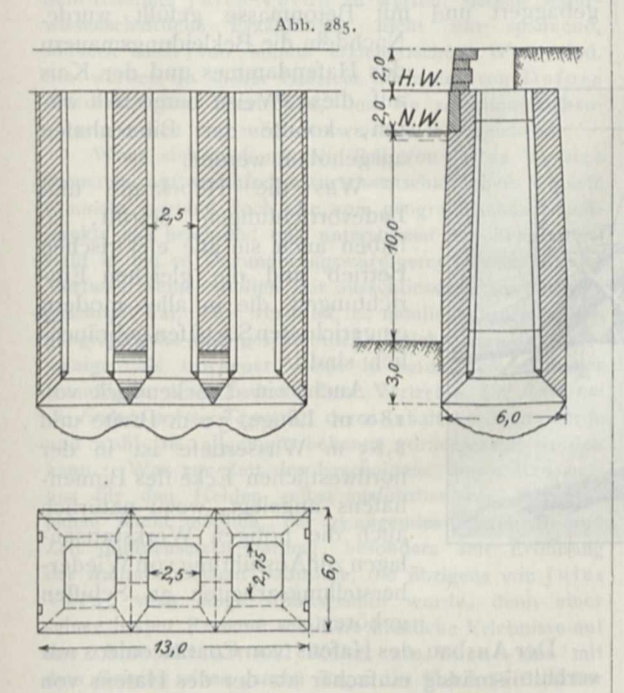
der Handelsinteressen, für welche allein die Billigkeit der Güterbeförderung ausschlaggebend ist, kam erst in zweiter Linie in Betracht. Immerhin ist der zu erwartende Wettbewerb des Panamakanals im Handelsverkehr für die Verwaltung der Tehuantepecbahn Anlass genug, die beiden Endhäfen der Bahn mit solchen Einrichtungen zu versehen, welche den Schiffen das Anlegen bequem machen, und welche die Umladung der Güter so schnell und billig als möglich bewirken können, weil ihr nur dadurch der Wettbewerb mit dem Kanal erleichtert werden kann.

Bei der Anlage des Aussenhafens von Salina Cruz (Abb. 282), dem es an natürlichem Schutz gegen Stürme mangelt, musste derselbe erst durch Erbauung entsprechender Steindämme dem Meere abgewonnen werden. Damit war bereits früher begonnen worden, wie die Abbildung 282 zeigt, indem man zu verschiedenen Zeiten die in punktierten Linien gezeichneten Dämme ausführte, die aber wieder aufgegeben werden mussten, weil sie den Hafen nicht genügend vor dem Versanden schützten. Der Wind weht dort nur in zwei Richtungen, aus Süd und Nord. Der südliche Wind schwemmt den Sand in den Hafen, der nördliche treibt ihn wieder hinaus. Es handelte sich nun darum, die Molen so zu legen, dass die Wasserströmungen unter Mitwirkung des Windes möglichst wenig Sand in den Hafen tragen, sodass ein Ausbaggern ohne zu grossen Kostenaufwand möglich ist. Dementsprechend haben die Molen die Lage erhalten, welche durch die schwarzen Linien angedeutet ist.

Bei Niedrigwasser — die Flut beträgt nicht mehr als 1 m — soll der Hafen überall 10 m Wassertiefe haben. Die Dämme sind in der Weise ausgeführt, dass eine breit angeschüttete Sohle von Steinschotter und unregelmässigen Blöcken im Gewicht bis zu 30 t des im nahen Gebirge ausgesprengten Porphyrs bedeckt wird. In der Mitte des Dammes werden darauf regelmässige Blöcke aus Zementbeton (Concrete) von 40 t Gewicht aufgeschichtet, deren Aussenseite wieder durch Porphyrblöcke geschützt

ist (Abb. 283). Das Auslegen der Steinblöcke wird von einem riesigen, auf Schienen fahrbaren Kran besorgt, wie die Abb. 284 veranschaulicht. In die Westmole allein sind 532 000 cbm Bruchsteinschotter, 138 000 cbm

Abb. 285.

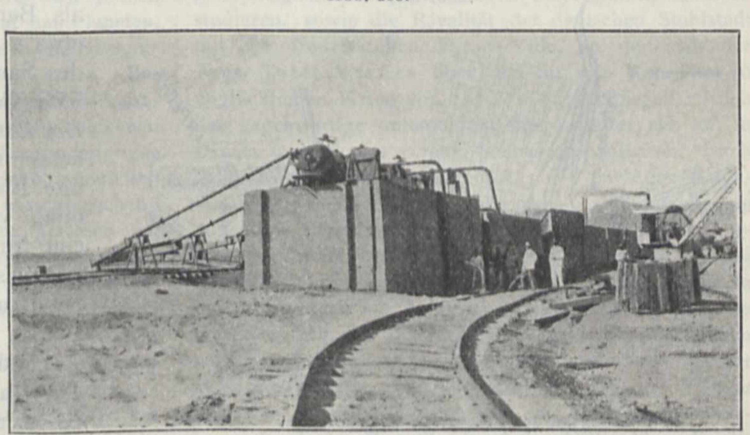


Beton-(Concrete-)blöcke und 46 000 cbm grosse Steinblöcke eingebaut.

An den Aussenhafen schliesst sich der Innenhafen an (Abb. 282), der ein Bassin von 1000 m Länge, 220 m Breite und 10 m Wassertiefe bildet. Die Art und Weise, wie dieses Bassin hergestellt wurde, ist von besonderem Interesse. Die Bauausführung begann mit der Herstellung des den Innen- vom Aussenhafen abscheidenden Dammes, dessen Oberfläche eine Breite von 70 m erhielt, und der den Innenhafen einfassenden Kaimauern. Eine obere, 30 m weite Durchfahrt in der Mitte des Dammes teilt diesen in eine West- und Osthälfte. Auf jedem dieser beiden Dämme werden oder sind in der Mitte grosse Speichergebäude errichtet, an deren Seiten Eisenbahngleise entlang führen und Hebekrane sowie andere Ladevorrichtungen aufgeführt sind. Zur Verbindung der Eisenbahngleise auf dem Ost- und Westdamme über die Durchfahrt dient an der Aussen- und Innenhafenseite je eine Rollbrücke (s. Abb. 282). Um nun dem Hafendamm wie dem am Binnenhafen umlaufenden Kai eine nahezu senkrechte Bekleidungsmauer zu geben, an welche die Schiffe dicht anlegen können, hat man eine eigenartige Bauausführung ersonnen. Man hat da, wo die Kaimauern zu stehen kommen sollten, auf dem gewachsenen Boden grosse Blöcke aus Zementbeton (Concrete) in Formkästen (Abb. 285) hergestellt, deren Wände aus Tafeln von Stahlblech mit Eisenkonstruktion bestehen, und die untereinander fest verbunden sind. Der Innenraum dieser Kästen ist 13 m lang und 6 m breit. Innerhalb dieses Raumes sind durch Einsetzen von Holzkästen 3 Schächte von etwa 2,75 m Seitenlänge gebildet, sodass ein solcher Betonblock 3 Zellen oder Schächte hat, die durch dicke Betonwände voneinander getrennt sind, und die später mit Steinschotter und Sand, oben durch eine Betonschicht bedeckt, ausgefüllt wurden. Der Innenraum der Formkästen mit Aussparung der 3 Schächte wurde mit Betonmasse gefüllt. Diesen Vorgang veranschaulicht die Abb. 286. Auf den Formkästen stehen die Betonmischmaschinen, welche sich die Betonmasse von links (im Bilde) in Rohren heraufholen und das Wasser durch Kreiselpumpen in Rohrleitungen von rechts heraufsaugen.

Ist der Formkasten des Betonblocks gefüllt und der Beton genügend erhärtet, so beginnt das Versenken des Blockes. Um das Einsinken zu erleichtern, haben die Betonwände unterhalb einen in den Formkasten eingesetzten eisernen Schuh erhalten, der unter den Aussenwänden V-Form, mit der senkrechten Fläche nach aussen, unter den Mittelwänden zwischen den Zellen V-Form hat. Das Versenken des Betonblocks

Abb. 286.

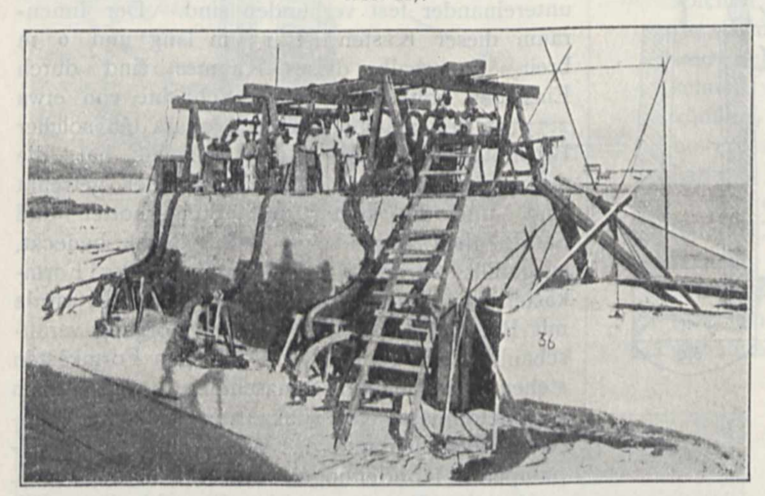


Füllen der Formkästen mit Betonmasse.

wird dadurch erreicht, dass der Boden innerhalb der drei Schächte entweder durch Trockenbagger oder durch Saugbagger mit Wasserspülung herausgefördert wird. Die letztere Art des Bodenaushubs, die sich als die vorteilhaftere erwies, wird durch die Abb. 287 veranschaulicht. Über den drei Schächten sind die drei Saugvorrichtungen mit Kreiselpumpen aufgestellt, die ebenso

wie die drei Mischmaschinen elektrischen Antrieb haben. Mit dem Ausheben des Bodens beginnt und schreitet das Sinken des Betonblocks fort. Ist derselbe bis zu einer gewissen Tiefe herabgesunken, so beginnt das Nachfüllen der Betonmasse. In Abb. 287 ist der rechts im

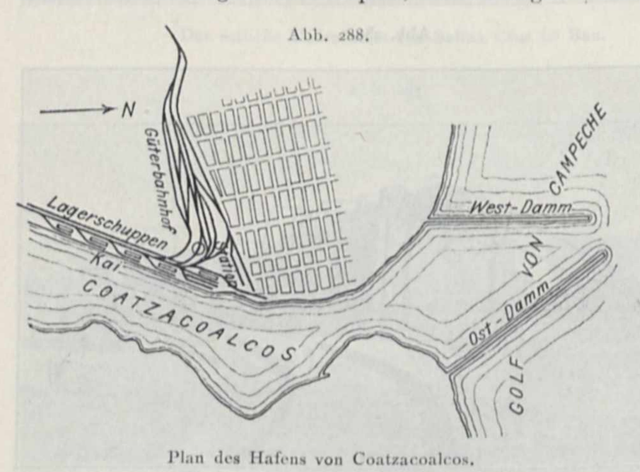
Abb. 287.



Versenken des Betonblocks.

Vordergrunde stehende Betonblock vollständig, der andere nahezu versenkt und auch bereits vom Formkasten entkleidet. Auf diese Weise haben die Blöcke eine Höhe von 15 m erhalten; davon stecken 3 m im Meeresboden, 10 m sind vom Niedrigwasser bespült, 2 m ragen

Abb. 288.



Plan des Hafens von Coatzacoalcos.

über dasselbe hinauf. An den äusseren, d. h. den Wasserseiten der Blöcke, sowohl am Damm wie an den Kaimauern, ist dann noch eine 2 m hohe Mauer von Granitquadern aufgesetzt, die sich gegen eine etwa 3 m dicke Hinterlage von Betonmasse lehnt, hinter welcher dann der Erdboden angeschüttet ist.

Da die Eisenkonstruktion der Formkastenwände durch ihre äussere Verstrebung zum Widerstande gegen Innendruck einen Abstand der grossen Betonblöcke von einander nötig machte, so musste dieser Zwischenraum zum Schluss noch besonders ausgefüllt werden. Das geschah in der Weise, dass er durch Spundwände nach aussen abgesperrt, dann ausgebaggert und mit Betonmasse gefüllt wurde.

Nachdem die Bekleidungsmauern des Hafendammes und der Kais auf diese Weise hergestellt waren, konnte der Binnenhafen ausgehoben werden.

Was die Hebekrane und Ladevorrichtungen betrifft, so haben auch sie alle elektrischen Betrieb und die gleichen Einrichtungen, die in allen modern eingerichteten Seehäfen gebräuchlich sind.

Auch ein Trockendock von 180 m Länge, 30 m Breite und 8,85 m Wassertiefe ist in der nordwestlichen Ecke des Binnenhafens angelegt, wozu natürlich auch die nötigen Werkstattsanlagen zur Ausführung von Wiederherstellungsarbeiten an Schiffen gehören.

Der Ausbau des Hafens von Coatzacoalcos war verhältnismässig einfacher als der des Hafens von Santa Cruz, da die Mündung des Flusses gleichen Namens einen natürlichen Hafen bildet. Der Strom führt jedoch viel Sand mit, den er vor der Mündung, wo die Strömung nachlässt, ablagert; dadurch entstand hier eine Sandbank, welche als Barre die Hafeneinfahrt sperrte, von etwa 4 m Wassertiefe. Um das Ablagern des Sandes an dieser Stelle zu verhindern, hat man zwei Hafendämme erbaut (Abb. 288). Der östliche derselben ist 1395, der westliche 1115 m lang, und dadurch, dass sich ihre Enden in der See bis auf eine Öffnung von etwa 300 m nähern, ist hier eine Strömung erzeugt, welche nach rückwärts saugend wirkt und deshalb den Sand und Schlick mit fortreisst, um ihn erst in tiefer See sinken zu lassen, wo er unschädlich ist. Man hofft auf diese Weise den Hafen auf eine Wassertiefe von etwa 10 m mit geringer Nachhilfe durch Baggern zu erhalten. Am westlichen Ufer des Flusses, südlich der Stadt, ist ein Kai von 2300 m Länge erbaut, auf dem alle Anlagen von Eisenbahngleisen, Speichern, Kranen und sonstigen Ladevorrichtungen zum Umladen der Frachtgüter aus den Schiffen auf die Bahn oder in die Speicher und umgekehrt hergerichtet sind. [10123]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Wenn der Jüngling fast aller Nationen die unvermeidliche Periode seiner Indianer- oder Räuberschwärmerei glücklich überwunden hat, so pflegt er sich mit Begeisterung auf die Lektüre des französischen Schriftstellers Jules Verne zu werfen, dessen naturwissenschaftliche Erzählungen nicht nur spannend, sondern auch von hohem erzieherischen Wert sind. Sie werden in dieser Hinsicht höchstens von Defoes *Robinson Crusoe* übertroffen, den sie zuweilen nachzuahmen suchen und möglicherweise auch erreichen.

Wenn sich auch nur ein Teil von Jules Vernes Romanen auf technisch-naturwissenschaftlichem Gebiete tummelt, so sind doch alle vom geographischen Standpunkte aus belehrend und unterstützen den Schulunterricht in um so bewunderungswürdigerer Weise, als der Verfasser seine Studien fast ausschliesslich aus Büchern geschöpft hat. Er verstand es nämlich ausgezeichnet, geographische und geschichtliche Belehrungen in nichts weniger als trockener Weise in seine Reiseabenteuer einzufügen, deren bedeutendster Vertreter *Die Reise um die Erde in achtzig Tagen* ist, deren Inhalt berühmt wurde und wohl als allgemein bekannt vorausgesetzt werden kann. Was zur Zeit des Erscheinens dieses Romanes nur für den Helden selbst ausführbar war, ist heute jedem leicht möglich, der genügendes Kleingeld und Zeit daranzusetzen vermag, besonders seit Eröffnung der transatlantischen Bahnlinie, die übrigens von Jules Verne auch lange vorausgeahnt wurde, denn einer seiner besten Romane schildert köstliche Erlebnisse auf ihr. Aber die Art und Weise, wie Verne uns mit dem Gewinn eines ganzen Tages bei Fahrt in östlicher Richtung um die Erde bekannt macht, wird uns diese Tatsache sicher im Gedächtnis haften lassen.

Es dürfte kaum viele Gegenden der Erde geben, nach denen wir nicht Vernes Helden mit grösster Aufmerksamkeit gefolgt wären, oft genug vielleicht mit Vernachlässigung unserer Pflichten, wofür wir jedoch als Äquivalent mit den Verhältnissen auf den Planeten, im Erdinnern und auf dem Meeresgrunde in müheloserer Weise als im Schulunterrichte bekannt wurden. Besonders aber ist es die Einführung in die Naturwissenschaften und die Behandlung des zuweilen trockenen Zahlenmaterials, das vielfach bei den Jungen Interesse und Vorliebe für den diesbezüglichen Schulunterrichtsstoff erweckt hat und mitunter auch schon ausschlaggebend für die Gestaltung des späteren Lebens gewesen ist. Es erscheint nicht uninteressant, zu vergleichen, inwieweit die glühende Dichterphantasie des zweifellos hochbegabten Mannes von unserer Zeit bereits erreicht bezw. übertroffen wurde.

Wohl bringen uns die ins Ungeheuere wachsenden Rüstungen besonders zur See immer gewaltigere Geschütze, doch bis zur Bewohnbarkeit der Geschosse hat es noch ebenso weite Wege, wie bis zur Möglichkeit, sie auf den Mond zu schiessen oder durch Rückstoss und amerikanische Unverfrorenheit die Schiefe der Ekliptik zu „korrigieren“. Auch kann sich ein Luftballon noch immer nicht fünf ganze Wochen in den Lüften halten und dabei fast das ganze äquatoriale Afrika durchqueren, geschweige denn, dass ein lenkbares Luftschiff mit enormer Geschwindigkeit den Erdball umfliegt, wie etwa unsere besten in bescheidener Weise den Eiffelturm oder den Bodensee. Ausserdem birgt Jules Vernes *Albatross* kein Wasserstoffgas, über das wir, wie es scheint, noch lange nicht hinauskommen, wenn wir dem Vogel gleich in die Lüfte steigen wollen, während seine elektrischen Maschinen das ganze schwere, aus gepresstem Papier hergestellte Schiff nicht nur heben, sondern sogar dem Orkan trotzen lassen. Er bekennt sich hiermit als Anhänger des „Schwerer als die Luft-Prinzipes“, zu dem sich Santos Dumont neuerdings auch durchgerungen zu haben scheint. Auch die in jüngster Zeit der Kriegsmarine angegliederten Unterseeboote sind, wie nicht zuletzt die häufig vorkommenden Unglücksfälle beweisen, noch lange nicht auf der Stufe seines *Nautilus*, in welchem das Problem des Sehens unter Wasser ebenso gelöst ist wie das des Betriebsmittels. Während unsere, übrigens im Vergleich winzigen, submarinen Fahrzeuge als Antriebsmaschinen meist Explosionsmotoren haben und nur unter Wasser mittels in Akkumulatoren aufgespeicherter Elektrizität fahren, lässt Jules Verne den Kapitän Nemo das Natrium, das er für seine galvanischen Elemente braucht, direkt dem Meere entnehmen. Er kann dann aber auch mit rasender Geschwindigkeit die Ozeane durchfahren und photographische Studien dort anstellen, wo das Weltmeer am tiefsten ist und uns nur mühsame Lotungen dürftigen Aufschluss geben. Weder der Eispanzer der südlichen Breiten noch die Landenge von Suez sind ihm ein Hindernis, er unterfährt sie eben, wie wir allenfalls mit der Eisenbahn den Gebirgsstock des St. Gotthard. In welch unterhaltender und zugleich belehrender Weise lässt Jules Verne seine Ballonflüchtlinge ihre geheimnisvolle Insel wohnlich machen. Von der so einfach vorgenommenen Breitengradbestimmung, der Ablenkung des Flusses aus dem erwählten Bette mittels des selbst hergestellten Nitroglyzerins, der telegraphischen Verbindung dieser Wohnung mit der Hürde, bis zur vulkanischen Zerstörung des Eilandes! Gegen diese Robinsone war der Defoesche der reinste Waisenknabe! Ferner das gelungene Experiment des Dr. Ox, den physiologischen Einfluss reinen Sauerstoffgases an den phlegmatischen Einwohnern einer ganzen Stadt zu studieren, sowie die Rivalität der deutschen Stahlstadt mit der französischen France-Ville, in der sich der Ärger Jules Vernes über den für sein Vaterland so unglücklichen Krieg von 1870/71 widerspiegelt. Auch das gegenwärtige automobilistische Zeitalter sah er in seinem Dampfhause voraus, jenem mechanischen, durch Dampfkraft bewegten Elefanten, der mehrere Salonwagen in das Gebiet des Himalaja zieht, unabhängig von allen Verkehrsmitteln und -wegen. Ähnliche Zuggefährte, wenn auch anderen Zwecken dienend und wesentlich anders ausgestattet, kennt die Gegenwart in der Tat, wenn sie auch nicht sämtliche Hindernisse einschliesslich des Wassers so elegant zu überwinden vermögen. So gross übrigens die Abmessungen unserer modernen Schiffe, wie der *Kaiserin Auguste Viktoria* oder der *Dreadnought* sind, bis zu einer ganzen fahrbaren Insel, der Propeller-Insel der Milliardäre, die das jeweilig günstigste Klima aufsuchen kann, indem sie im Stillen Ozean ihre geographische Breite ändert, haben wir es doch noch nicht gebracht. In einer Beziehung können wir uns aber rühmen, weiter zu sein, da wir etwas gelernt haben, was auch Jules Verne nicht vorausgeahnt: die drahtlose Telegraphie. Seine Propeller-Insel steht nur dadurch mit der Aussenwelt in Verbindung, dass sie von Zeit zu Zeit an Kabelpunkte anlegt und sich mehrerer Depeschenboote bedient. Man sieht, dass selbst die glühende Phantasie eines Jules Verne übertroffen werden kann, freilich nur durch

ganz wunderbar enthüllte Naturgeheimnisse, wie eben die Radiotelegraphie und -telephonie oder die Röntgenstrahlen und das Radium. Zu welchen Phantasmagorien würden wohl diese merkwürdigen Entdeckungen den Dichter angeregt haben, wenn sie zur Zeit seiner besten Kraft schon bekannt gewesen wären?

Sehr nahe gekommen sind wir indessen der phantastischen Kleinmalerei in *Das Karpathenschloss*, in welchem ein von der Welt zurückgezogen lebender und mit physikalischen Dingen wohl vertrauter Edelmann haust, der durch Telephon und Fernseher erfährt, was im benachbarten Dorfe vorgeht, durch magnetische Anziehung der eisenbeschlagenen Bauernschuhe, elektrische Schläge und Scheinwerferblitze aber sein Schloss zu einem geheimnisvollen macht, welches das abergläubische Landvolk scheut. Bis auf den Fernseher, dem wir uns in der Fernphotographie, die heute nur noch 6 Minuten zu einer Bildübertragung braucht, aber immerhin schon einigermassen genähert haben, lässt sich obiges bereits in Wirklichkeit umsetzen. Auch der Kinematograph und der Phonograph, von denen besonders letzterer schon so hochentwickelt ist, dass die Illusion der vom Einsiedler heraufbeschworenen toten Sängerin heute nicht mehr unmöglich erscheint, tragen das ihrige dazu bei, Jules Verne als einen Propheten erscheinen zu lassen, dessen Romane Weisungen enthalten, die im Laufe der Zeit mehr oder weniger erfüllbar sind. Wenn auch seine Romane dann nur noch historisches Interesse haben werden, so entsprechen sie gegenwärtig unserem Fühlen und Denken, eben wegen der nicht positiven Unmöglichkeit, nicht minder. Der Begriff „unmöglich“ ist überhaupt in bezug auf wissenschaftliche Erkenntnis ein nur begrenzter. O. NAIRZ. [10462]

* * *

Natrium als Material für elektrische Leitungen. In der heutigen Zeit der ganz erheblich gestiegenen und voraussichtlich weiter steigenden Kupferpreise dürften die Ergebnisse von Versuchen besonderes Interesse beanspruchen, die R. G. Betts über die Verwendung des Natriums als Leitungsmaterial angestellt und in *Electrical World* veröffentlicht hat. Auf den ersten Blick muss die Verwendung des Natriums als elektrischer Leiter kaum tunlich erscheinen, da dieses Material weder luft- noch wasserbeständig ist, bei Berührung mit Wasser sich sogar entzündet. Das Natrium hat aber vor dem Kupfer den grossen Vorzug wesentlich grösserer Leitfähigkeit für den elektrischen Strom auf die Gewichtseinheit bezogen, nämlich 115 gegen 37,5 bei Kupfer, sodass sich bei Verwendung von Natriumleitungen ganz erhebliche Gewichtsersparnisse ergeben würden. Dieser Vorteil wird indessen dadurch zum Teil aufgehoben, dass die Natriumleitungen zum Schutz gegen die Einflüsse der Luft und der Feuchtigkeit umhüllt werden müssen, und da die Leitfähigkeit des Natriums auf die Volumeneinheit bezogen mit 31,4 gegenüber der des Kupfers mit 97,6 verhältnismässig gering ist, so müssen die Natriumleitungen entsprechend stärker und ihre Umhüllungen entsprechend umfangreicher und schwerer werden. Immerhin glaubt Betts, dass sich, mit Rücksicht auf den niedrigeren Preis des Natriums, Leitungen aus diesem Material viel billiger stellen würden als solche aus Kupfer. Nach neueren Verfahren soll der Herstellungspreis des Natriums 0,70 bis 1,00 M. pro Kilo betragen. Die für seine Versuche hergestellte Leitung von 40 m Länge hat Betts in der Weise ausgeführt, dass er das Natrium in geschmolzenem Zustande in Eisenrohre von 38 mm Durchmesser füllte, die an den Enden luftdicht verschlossen und mit geeigneten Verbindungsstücken versehen wurden. (Die Eisenrohre nehmen naturgemäss an der Leitung des Stromes teil.) Die einzelnen Rohrstücke waren bis zu 10 m lang. Der bei einer Belastung von 500 Amp. ermittelte Widerstand dieser Leitung betrug nur 0,0000333 Ohm pro Meter; die Vergrösserung des Widerstandes durch die Verbindungsstücke war unerheblich. Nachdem die Leitung neun Monate lang allen Witterungseinflüssen ausgesetzt gewesen war, erwies sich die Leitfähigkeit unverändert; die mit einem Ölfarbenanstrich versehenen Eisenrohre aber waren etwas angerostet. An einen allgemeinen Ersatz des Kupferdrahtes durch Natrium ist aus naheliegenden Gründen, wie auch der Erfinder hervorhebt, nicht zu denken. In der Hauptsache würde das Natrium für Leitungen starken Querschnittes und vor allen Dingen nur für Freileitungen in Betracht kommen, da die Verlegung von Natriumleitungen in Gebäuden der Feuersgefahr wegen ausgeschlossen erscheint. Bei Ausbruch eines Brandes würde das Natrium sich stark ausdehnen, die Eisenrohre würden platzen, und bei Berührung des Natriums mit dem zum Löschen des Feuers verwendeten Wasser würde der Brand erst recht angefacht werden. Für die Leitungen von Kraftübertragungsanlagen, die Speiseleitungen elektrischer Bahnen usw. erscheint aber die Verwendung von Natrium sehr wohl möglich, wenn auf die durch Erwärmung der Leitung herbeigeführte Ausdehnung des Natriums Rücksicht genommen wird, und wenn es gelingt, die Schutzrohre wirksam und dauernd gegen Rost zu schützen. Die Kosten der Natriumleitungen berechnet Betts zu 50 Prozent, bei sehr starken Leitungen sogar nur zu etwa 25 Prozent der Kosten für Kupferleitungen, wobei indessen nicht berücksichtigt ist, dass sich die Installationskosten für Natriumleitungen zweifellos erheblich höher stellen werden als die für Kupferleitungen. O. B. [10382]

* * *

Ausserordentlich hohe Wolkenkratzer werden jetzt in Newyork gebaut, und es scheint dabei eine gewisse Sucht, sich gegenseitig zu überbieten, als Triebfeder zu wirken; wenigstens lassen sich die neuesten Erzeugnisse amerikanischer Bauwut kaum anders erklären. Während im allgemeinen diese gewaltigen Gebäude etwa 25 bis 30 Stockwerke aufweisen und bis zu dieser Höhe bei den heutigen Mieten in den Geschäftsvierteln der amerikanischen Städte auch wirtschaftliche Berechtigung haben, haben von jeher einige besonders unternehmungslustige und reklamesüchtige Besitzer solcher Gebäude, namentlich Zeitungsredaktionen, wie z. B. in Newyork die *World* und die *New York Times*, ihre Gebäude durch einen kleinen Turm gekrönt und dabei natürlich stets den Ehrgeiz gehabt, die vorhergehende höchste Spitze um einige Meter zu übertreffen. Alle diese sind nun im vorigen Jahre in den Schatten gestellt worden durch einen 40 Stockwerke hohen Turm, den die Singer Manufacturing Company an ihrem an dem unteren Broadway gelegenen Verwaltungsgebäude errichtet hat. Dieses Gebäude hat an der einen Seite 40 Meter, an der anderen Seite 82 Meter Strassenfront und hat 15 Stockwerke; der Turm ist auf der Ecke errichtet und misst 20 Meter im Geviert, er erhält über den 15 normalen Stockwerken noch 25 weitere Stockwerke, und seine Gesamthöhe wird 181 Meter betragen. Dieser Turm soll nun neuerdings durch einen weiteren noch wieder übertroffen werden, den die Metropolitan Life Insurance Company an ihrem Gebäude an der 25. Strasse errichtet. Das

Gebäude hat 11 Geschosse, der Turm, dessen Grundfläche 22,9 Meter breit und 25,9 Meter lang wird, erhält insgesamt 48 Geschosse, er soll oben in den drei letzten Geschossen spitz zulaufen und durch eine achteckige Laterne gekrönt werden, bis zu deren Spitze er fast genau 200 Meter (658 englische Fuss) messen wird. Mit dem Bau des Turmes ist bereits begonnen, und er soll noch in diesem Jahre fertiggestellt werden, während der Turm der Singer Mfg. Co. heute bereits vor der Vollendung steht. (Nach *Engineering Record.*) [10441]

* *
*

Feuerfest, feuerbeständig, feuersicher. Diese drei Begriffe, deren jeder eine bestimmte, ziemlich scharf umgrenzte Bedeutung hat, werden nicht selten miteinander verwechselt. So liest oder hört man u. a. häufig von „feuerfestem" Kochgeschirr, von „feuerfesten" Decken oder Fussböden. Das ist durchaus falsch, denn „feuerfest" bezeichnet technisch einen bestimmten, relativ hohen Grad von Schwerschmelzbarkeit. Als feuerfest können daher nur solche Körper bezeichnet werden, die bei sehr hohen Temperaturen nicht schmelzen, wie beispielsweise Schmelztiegel aus Chamotte oder Graphit, Chamotteziegel zur Auskleidung von Öfen und Feuerungen, Quarzgefässe u. dgl. Als „feuerbeständig" sind solche Stoffe zu bezeichnen, die ungefährdet einer starken Erwärmung auf offenem Feuer ausgesetzt werden können. Man kann also von feuerbeständigen Kochgeschirren, feuerbeständigem Gusseisen und feuerbeständiger Emaillierung wohl sprechen, während die Bezeichnung „feuerfest" in diesen Fällen durchaus unzutreffend wäre. Die Bezeichnung „feuersicher" findet in der Hauptsache im Baufach Anwendung auf Decken, Fussböden, Treppen und Türen, mit Asbest oder anderen Massen umkleidete eiserne Säulen und Träger, die im Falle eines Brandes eine grössere Sicherheit gewähren als die aus Holz hergestellten oder nackten Konstruktionsteile; „feuerfeste" Treppen gibt es nicht. Als feuersicher sind auch alle Stoffe, Gewebe, Theaterdekorationen usw. zu bezeichnen, deren ursprünglich ziemlich hohe Entflammbarkeit durch Präparation mit irgendwelchen Stoffen mehr oder weniger stark vermindert ist, und die daher eine grössere Sicherheit gegenüber dem Feuer bieten, als die nichtpräparierten Stoffe. (*Tonindustrie-Ztg.*) O. B. [10391]

* *
*

Leistung eines modernen Saugbaggers. Seit Lesseps begann, den Suezkanal zu graben, haben die Maschinen zur Aushebung und Fortschaffung grosser Erdmassen sich stetig weiterentwickelt, und heute ist man bei Dimensionen und Leistungen angelangt, die wirklich erstaunlich sind. So berichtet *La Nature* über einen aus den Werkstätten von Vickers Sons and Maxim hervorgegangenen Saugbagger, der mit einer Länge von 101,5 m, einem Tiefgang von 5,25 m und einer Breite von 16 m wohl der grösste seiner Art sein dürfte. Seine Grösse, seine äusserst stabile Bauart und eine eigene Maschine zur Fortbewegung ermöglichen es diesem Bagger, fast im offenen Meere, in grosser Entfernung vom schützenden Hafen, auch bei stürmischem Wetter zu arbeiten. Die eigentliche Baggerarbeit wird von zwei riesigen Zentrifugalpumpen geleistet, deren jede durch eine Dreifachexpansionsmaschine von 400 PS angetrieben wird, und deren Saugrohre von 0,91 m Durchmesser und 24,7 m Länge bis auf den Meeresboden bezw. die zu beseitigende Sandbank usw. herunterreichen; das von den Pumpen angesaugte Wasser reisst den Sand, aber auch grössere Steine, mit empor, und das Gemisch, das 35 bis 49 Prozent erdige und steinige Bestandteile enthält, gelangt in die Behälter des Schiffes, in denen sich Sand und Steine absetzen, während das Wasser über Bord abfliesst. Dabei ist die Führung des Wassers derart, dass es einen möglichst langen Weg mit möglichst geringer Geschwindigkeit zurücklegt, sodass ein fast vollkommenes Absetzen aller erdigen Bestandteile stattfindet und das abfliessende Wasser kaum noch 1 Prozent Sand enthält. Die Behälter fassen 4500 Tonnen nassen Erdreiches, und unter günstigen Bodenverhältnissen genügt oft eine Viertelstunde, um diese Behälter zu füllen. Nach der Füllung fährt der Bagger — seine Maschine gibt ihm eine Geschwindigkeit von 10 Knoten — an die Stelle, wo das Material abgeladen werden soll, die im Schiffsboden befindlichen Klapptüren der Behälter öffnen sich, und das ausgebaggerte Erdreich wird wieder ins Meer versenkt. Dieser Transport des Erdreiches nimmt naturgemäss eine nicht unerhebliche Zeit in Anspruch, da die Entladestelle immer so gewählt werden muss, dass das Meer den ausgebaggerten Sand nicht wieder zurückführen kann; trotzdem aber bewältigt dieser Bagger, vorausgesetzt, dass die Entladestelle nicht allzuweit von der Baggerstelle entfernt ist, in einem Monat bei Tag- und Nachtbetrieb das enorme Gewicht von 600000 Tonnen Sand, bei einem Gewicht des nassen Sandes von etwa 1900 kg pro Kubikmeter, also über 300000 cbm. Diese Sandmenge entspricht aber einem kegelförmigen Berge von nicht weniger als 115 m Höhe bei 100 m Durchmesser der Grundfläche. Die Kosten für die Bewegung einer Tonne Sand durch diesen Bagger, bei der Vertiefung der Einfahrt des Hafens von Liverpool, betrugen etwa 4 Pfennig. O. B. [10222]

* *
*

Die Flunder (*Pleuronectes flesus L.*) **in Binnengewässern.** Obwohl die Flunder, auch Elbbutt genannt, ein eigentlicher Meeresbewohner ist und den Mittelpunkt ihrer Verbreitung in der Nordsee hat, vermag dieselbe doch auch im Süsswasser zu leben. Im Gegensatz zur gemeinen Scholle (*Pl. platessa*), die nur noch in der westlichen Ostsee fortkommt, findet sich die Flunder in der ganzen Ostsee. Dass die junge Flunder zur Einwanderung in Flussläufe neigt, ist wiederholt verbürgt. So wird seit längeren Jahren ein Vordringen junger Flundern in das Flusswasser in der Nähe von Rostock beobachtet. In der Unterelbe bis Hamburg wird die Flunder massenhaft als „Elbbutt" gefischt, und wiederholt wurden in den letzten Jahren junge Flundern sogar in der Elbe bei Magdeburg gefangen. Im Jahre 1905 wurde unterhalb Worms eine Scholle (oder Flunder?) mit der Baggermaschine aus dem Rhein an die Oberfläche befördert. Nach Siebold steigt die Flunder durch die Schelde und Nethe bis nahe Brüssel und durch die Maas und Ourthe bis über Lüttich; in der Themse wird sie noch einige Meilen oberhalb Londons in grosser Zahl gefangen. In etwas zurückliegender Zeit ist die Flunder im Stromgebiete des Rheines wiederholt festgestellt, so 1818 von Holandre in der Mosel bei Metz, 1842 in zwei Stück in der Mosel bei Trier, im Rhein bei Mainz, im Main bei Klingenberg, 1826 im Neckar, 1870 im Rhein bei Bonn und 1870 im Rosengartner Hafen bei Worms. In neuerer Zeit scheint sonach das Vorkommen der Flunder im Mittel- und Oberrhein spärlich und aussergewöhnlich

zu sein, obwohl von verschiedenen Autoren gerade das Aufsteigen dieses Plattfisches im Stromgebiete des Rheines als regelmässige und beständige Erscheinung angeführt wird; Schmarda (*Zoologie*, II. Bd., S. 336, 1872) nennt die Flunder dieserhalb sogar *Passer fluviatilis*, und Klunzinger bemerkt, man könne die Flunder auch in Süsswasserteichen halten, und sie dürfte sich sogar für künstliche Fischzucht eignen (*Handwörterbuch der Zoologie* usw., Breslau 1892, Bd. VI, S. 431); Professor Eckerle in Rastatt bemerkt 1827 kurz: „steigt im Frühling auch Fluss aufwärts (*Lehrbuch der Naturgeschichte, II. Zoologie*, S. 207).

Wenn nun nicht alle Anzeichen trügen, so scheint die Flunder im Mittelalter weit häufiger im Oberrhein aufgetreten zu sein. Gestützt auf sprachliche Gründe, weist Prof. Dr. R. Lauterborn in Heidelberg darauf hin, dass der in Urkunden des 14. Jahrhunderts vorkommende und jetzt völlig verschollene Fischname „Undeling“, d. h. wegen der unsymmetrischen Gestalt nicht in zwei (gleiche) Hälften teilbar, sehr wohl die Flunder bezeichnet haben könne. Nach einem Weistum des Landgerichtes Ostheim im alten Maingau aus dem Anfange des 16. Jahrhunderts mussten die Fischer im mainzischen Gerichte Ostheim alle gefangenen Platteisen in die Kellerei nach Aschaffenburg liefern. Im Jahre 1565 wurden 75 Paar und 1566 sogar „6 Zahlen“ Platteisen von Worms aus in die Hofküche zu Darmstadt geliefert. Man zählte diesen Fisch entweder paarweise oder in grösserer Menge nach „Zahlen“, und zwar so, dass 110 Paar (oder 220 Stück) eine Zahl ausmachten; die 6 Zahlen vom Jahre 1566 betrugen also 1320 Stück (G. Landau, *Beiträge zur Geschichte der Fischerei in Deutschland*, Kassel 1865, S. 98f.).

Mit Recht wirft Lauterborn die Frage auf, warum gegenwärtig die Flundern nicht mehr so häufig in den Rhein aufsteigen, wie es ehedem anscheinend der Fall war, oder ob das fast völlige Verschwinden der Flunder im Oberrhein vielleicht bis zu einem gewissen Grade nur ein scheinbares sei. Ohne Zweifel haben die Stromkorrektionen und Flussverunreinigungen auch auf das Aufsteigen der Flunder einen unheilvollen Einfluss ausgeübt. Andrerseits mag aber auch das Aufgeben der alten Fangweisen die Ursache sein, dass die am Grunde des Stromes im Sande verborgenen Plattfische jetzt so wenig gefangen werden; so sind z. B. die früher im Rhein sehr verbreiteten Fischwehre aus Faschinen heute gänzlich verschwunden (*Allgemeine Fischerei-Zeitung*, 1906, S. 470). Endlich ist zu bemerken, dass es ausnahmslos junge Flundern sind, welche die Versuche wagen, im Süsswasser heimisch zu werden, weil ihr Organismus noch plastisch und anpassungsfähig ist; ihr Fang im freien Stromlauf ist aber natürlich mit vielen Schwierigkeiten verbunden, sodass immerhin die Möglichkeit gegeben ist, dass die Flunder auch heute noch im Oberrhein häufiger anzutreffen ist, als es den Anschein hat. N. Schiller-Tietz. [10334]

* *
*

Über den Ursprung der Guitarre und der Geige sprach Professor W. Ridgeway vor der britischen Naturforscherversammlung in York. Nach seinen Ausführungen sind beide Instrumente, wie alle Saiteninstrumente, aus dem mit einer Sehne bespannten Holzbogen entstanden. Der Resonanzboden entstand erst später. Nach der griechischen Sage besänftigte Hermes den erzürnten Apollo durch das Geschenk einer Chelys, eines Instrumentes, das er dadurch herstellte, dass er über eine Schildkrötenschale Saiten spannte. Auch geschichtlich ist die Schildkrötenschale als Resonanzboden nachgewiesen. Pausanias berichtet, dass in Arkadien die Panzer der Schildkröte zur Herstellung der Lyra benutzt wurden. Vereinzelt finden sich noch heute Schildkrötenpanzer bei Saiteninstrumenten, in den Mittelmeerländern. Im Orient und in Afrika dienten ausgehöhlte Kürbisse als Resonanzboden, und in den nordischen Ländern, in denen man weder Schildkröten noch Kürbisse besass, griff man als Ersatz zum Holze und bildete aus diesen die Formen des Kürbis und der Schildkrötenschale nach; auf letztere weist noch heute die Form der Mandoline hin. O. B. [10374]

BÜCHERSCHAU.

Taschenbuch der Kriegsflotten, VIII. Jahrg. 1907. Mit teilweiser Benutzung amtlichen Materials. Herausgegeben von B. Weyer, Kapitänleutnant a. D. Mit 436 Schiffsbildern und Skizzen. kl. 8⁰ (403 S.). München, J. F. Lehmann. Preis geb. 4.50 Mk.

In seiner stofflichen Anordnung gleicht der neue Jahrgang des Taschenbuchs seinen bekannten Vorgängern, aber die Bilder und Skizzen von Schiffen haben eine nicht unbeträchtliche Vermehrung erfahren, zum Vorteil des Buches. Unter diesen Schiffsbildern mögen die der *Dreadnought* und des *King Edward VII.*, des allgemeinen Interesses wegen, besonders genannt sein. Bei der *Dreadnought* steht auf S. 29 unter Bemerkungen, dass die Bauzeit des Schiffes von der Materialbestellung bis zur Vollendung 18 Monate betrug. Auf diese einzig dastehende schiffbauliche Leistung ist in den Besprechungen der *Dreadnought* im *Prometheus*, Jahrg. XVII, S. 401 und 820, hingewiesen worden. Sie ist dann von Bedeutung, wenn es sich unter dem Druck politischer Verhältnisse um schleunigste Ergänzung der Kriegsflotte handelt. Neuerdings haben jedoch englische Zeitungen die Zuverlässigkeit dieser Angabe bezweifelt. Abgesehen von den baulichen Vorbereitungen, soll das Schiff noch keineswegs baulich vollendet gewesen sein, als es seine Probefahrten begann, weil noch etwa 1000 t am Normalgewicht des Schiffes gefehlt haben sollen.

Bei seiner erprobten Zuverlässigkeit wird das Taschenbuch ein willkommener Ratgeber sein, wenn die Verhandlungen im deutschen Reichstag über den Marinehaushalt beginnen. I. C. [10403]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaktion vor.)

Weltwirtschaft, Die. Ein Jahr- und Lesebuch. Herausgegeben von Dr. Ernst von Halle, Prof. an der Universität Berlin, wirkl. Admiralitätsrat. I. Jahrg. 1906. II. Teil: *Deutschland.* Lex. 8⁰. (VI, 253 S.) Leipzig, B. G. Teubner. Preis 4 M.

Winkler, Hermann. *Die kaufmännische Verwaltung einer Eisengiesserei.* An Hand der üblichen Formulare und durch Beispiele erläutert. Mit Anleitung zur Herstellung von Kalkulations-Tabellen. 8⁰. (79 S.) Berlin, Naucksche Buchdruckerei. Preis geb. 5 M.

Zeemann, Anton, Professor. *Einführung in die Elektrotechnik.* Sieben Experimentalvorträge. Mit 117 Abbildungen. gr. 8⁰. (VIII, 168 S.) Wien, A. Hartleben. Preis 3 M.